NEDERLANDSCHE PLANTENZIEKTENKUNDIGE (PHYTOPATHOLOGISCHE) VEREENIGING

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

IR. N. VAN POETEREN, PROF. DR. W. K. J. ROEPKE EN PROF. DR. JOHA WESTERDIJK

40e Jaargang | 9e aflevering | September 1934

EEN NIEUWE METHODE TER BESTRIJDING VAN TARWESTUIFBRAND (*USTILAGO TRITICI*)

(WITH A SUMMARY IN ENGLISH)

DOOR

DR A. J. P. OORT

(Wageningen)

I. Inleiding.
II. Methode.
III. Resultaten der proeven.
IV. Samenvatting.
V. Summary.
VI. Literatuur.

I. INLEIDING

De tot dusver gebruikelijke warmwatermethode (Appel und Riehm (1), gewijzigd naar JENSEN (6)) om stuifbrand van tarwe en gerst te bestrijden, heeft verschillende bezwaren, waardoor zij voor de praktijk minder goed bruikbaar is. Deze methode bestaat uit het voorweeken van het zaad gedurende ongeveer 6 uur bij 25° à 30° C, de eigenlijke behandeling in water van 53° C gedurende 10 minuten en tenslotte het terugdrogen van het zaad, dat onderwijl ongeveer 30% water heeft opgenomen. De behandeling vereischt dus veel tijd en werkkrachten, maar het grootste bezwaar is, dat men òf in bepaalde gevallen kiembeschadiging van het zaad krijgt òf wanneer men de temperatuur wat lager neemt een onvoldoende ontsmettende werking. In Nederland zijn proeven volgens de warmwatermethode genomen door GILTAY (4) MANSHOLT (7), OORTWIJN BOTJES (8), QUANJER (10), QUANJER en OORTWIJN BOTJES (11) en de Plantenziektenkundige Dienst (9).

Verschillende wijzigingen, die in de loop der jaren zijn voorgesteld, o.a. door STÖRMER (12) en HOLLRUNG (5), schijnen niet

zoozeer in de praktijk doorgedrongen te zijn als de hierboven genoemde methode van Appel und Riehm.

GASSNER (2) heeft in 1933 het probleem van de stuifbrandbestrijding opnieuw aangevat. Op verschillende wijzen tracht hij niet alleen de werkzaamheid te vergrooten, maar ook de behandeling te vereenvoudigen en te verkorten. In de eerste plaats wordt afstand gedaan van het voorweeken, zooals ook reeds door STÖRMER e.a. gedaan was. In de tweede plaats wordt getracht door toevoeging van chemische stoffen de ontsmettende werking van het warmwaterbad te verhoogen en tenslotte worden ook nog proeven gedaan met „Warmbenetzungsbeize", een machinale omschepmethode bij hoogere temperatuur, waarbij het zaad slechts weinig vocht kan opnemen, zoodat het terugdrogen minder zorg en tijd vraagt.

Bij de proeven met warmwaterbaden bij 35° en 40° C zonder voorweeken van het zaad, blijkt de toevoeging van chemische stoffen, in de eerste plaats van isopropylalkohol, maar ook van aethylalkohol, aceton, cyclohexanon, dioxaan en methylalkohol de werkzaamheid van het warmwaterbad sterk te verhoogen. Zoo kan men in 6 uur bij 40° met een (aethyl-) alkohol oplossing van 3 à 4% de stuifbrand volkomen bestrijden, terwijl een waterbehandeling bij dezelfde temperatuur en gedurende dezelfde tijd toegepast nog een hoog percentage stuifbrand oplevert. Voor praktische doeleinden is het belangrijk, dat brandspiritus hetzelfde effect heeft als zuivere alkohol.

De proeven met Warmbenetzungsbeize werden door GASSNER genomen bij temperaturen van 35°, 40° en 45° en met hoeveelheden vloeistof van 10, 12, 15 en 20 liter per 100 kg zaad. Het zaad werd bij deze methode, na met de vloeistof goed doorgeschud te zijn, in gesloten flesschen in een waterbad snel op de vereischte temperatuur gebracht en daarna zonder verder omschudden in een thermostaat geplaatst. Ook hierbij werd de invloed van chemische stoffen op de ontsmetting nagegaan. Uit deze proeven blijkt allereerst, dat een stuifbrandbestrijding met weinig vloeistof mogelijk is en in de tweede plaats, dat toevoeging van chemische stoffen dezelfde invloed heeft als bij bovengenoemde warmwaterbaden. Ook hier staat isopropylalkohol in zijn werking bovenaan, dan volgen weer brandspiritus, aceton en cyclohexanon, terwijl methylalkohol veel minder werkzaam is. De hoeveelheid vloeistof speelt ook een belangrijke rol; bij kleinere hoeveelheden is de ontsmetting minder volledig of wordt zij eerst na langere duur verkregen. Om de invloed van de verschillende factoren samen te vatten, kan ik het beste GASSNER (l. c. p. 429) citeeren:

„Die Frage nach dem Zusammenwirken von Temperatur, Einwirkungsdauer, Aufwandmenge an Beizflüssigkeit und Konzentration der wirksamen Stoffe ist dahin zu beantworten, dass sich alle eben genannten Faktoren in ihrer Wirkung gegenseitig bedingen, und dass ein Minus eines Faktors innerhalb weiter Grenzen durch entsprechende Steigerung eines oder mehrerer anderer Faktoren ausgeglichen werden kann. Es ist also möglich mit ganz verschiedenen Kombinationen von Temperatur, Beizdauer, Flüssigkeitsmenge und Konzentration die Bekämpfung des Flugbrandes erfolgreich durchzuführen.

Für die Praxis kommt aus naheliegenden Gründen nur ein Benetzungsverfahren in Frage, das bei möglichst kurzer Beizdauer und unter Verwendung möglichst geringer Flüssigkeitsmengen eine sichere Bekämpfung gewährleistet... Wir müssen also mit der Temperatur möglichst heraufgehen und durch gleichzeitigen Zusatz von wirksamen chemischen Stoffen eine weitere Herabsetzung der Aufwandmengen sowie Verkürzng der Beizdauer anzustreben suchen.

Gassner eindigt met te zeggen, dat een voor de praktijk bruikbare methode nog niet gevonden is en dat het zoeken daarnaar voortgezet zal worden.

Het leek belangrijk de resultaten, door Gassner met de Warmbenetzungsbeize verkregen, aan een vatbare Nederlandsche tarwe te toetsen en tegelijkertijd de temperatuurfactor in nadere studie te nemen. Bij mijn eigen proeven werd daarom gebruik gemaakt van temperaturen van 40°, 45° en 50° en van water en 3 en 5% brandspiritus in hoeveelheden van 10, 15 en 20 liter per 100 kg. Bovendien werden, om een betere menging met de vloeistof en een snelle temperatuuropname te verkrijgen, de proeven genomen in potten, die in tegenstelling met die van Gassner in een waterbad ronddraaiden. Verder leek het wenschelijk om bijzondere aandacht te wijden aan de invloed van de behandeling op de kiemkracht.

Nadat deze proeven reeds uitgevoerd waren, verscheen een nieuw artikel van Gassner en Kirchhoff (3), waarin de proeven met bij verschillende omstandigheden toegepaste Warmbenetzungsbeize besproken worden. Daarbij werd door Gassner en Kirchhoff een verkorting van de behandelingsduur gezocht door middel van temperatuurverhooging; ook stelden zij zich ten doel de hoeveelheid vloeistof te verminderen. Zij gebruikten temperaturen van 42,5°, 45°, 47°,5, 50° en 52,5° en vloeistofhoeveelheden van 4, 6, 9 en 12 liter per 100 kg zaad.

Uit deze proeven blijkt, dat 4 liter vloeistof in het geheel geen, en 6 liter onvoldoende effect heeft. Eerst bij gebruik van 9 en 12

liter vloeistof kan men een volledige ontsmetting verkrijgen. De behandelingsduur moet dan echter nog vrij lang genomen worden, zoodat o.a. bij 50° een behandeling van 5 uur met water en van 3 uur met toevoeging van chemische stoffen noodig is. Bovendien moet bij deze behandelingen een geringe kiembeschadiging op de koop toe genomen worden, wanneer het er om gaat een sterke stuifbrandaantasting volledig te bestrijden. In overeenstemming met mijn eigen proeven, gebruikten GASSNER en KIRCHHOFF bij dit latere onderzoek een roteerende trommel.

Een uitvoerige bespreking van de onderzoekingen van GASSNER en zijn mederwerker (2 en 3) was noodzakelijk, omdat mijn onderzoek hierbij geheel aansluit. Dit geldt vooral voor de tweede publicatie, die echter eerst verscheen, toen mijn proeven reeds genomen waren. Het verschil berust vooral hierop, dat GASSNER en KIRCHHOFF de nadruk leggen op de toevoeging van geringe vloeistofhoeveelheden (van 4–12 liter), terwijl ik met grootere hoeveelheden werkte (10–20 liter). Zooals naderhand blijken zal, werden hierbij in veel korter tijd gunstige resultaten verkregen.

II. METHODE

De ontsmetting heeft als volgt plaats. Voor elke proef wordt 150 gram droog zaad in een jampotje van 350 cc gedaan, van de benoodigde hoeveelheid vloeistof voorzien, waarna het potje met rubberring en schroefdeksel waterdicht gesloten wordt. Het zaad wordt goed geschud en daarna worden 8 potten tegelijk aan een rad bevestigd. Dit rad bestaat uit twee metalen schijven, die onderling door spijlen verbonden zijn. In één van deze schijven zijn 8 ronde openingen aangebracht, waardoor de potten naar binnen geschoven kunnen worden, waar zij tusschen de spijlen bevestigd worden. Zijn de acht potten bevestigd, dan wordt het toestel met het rad in een ruim waterbad geplaatst, zoodat het geheele rad onder water is. Daarna wordt het rad door een motor in beweging gebracht. Na een bepaalde tijdsduur wordt het toestel weer uit het water gehaald, de potjes zoo snel mogelijk losgemaakt en geopend en de inhoud in schalen uitgestort. Na terugdroging wordt het zaad uitgezaaid.

Aan deze behandeling gaat geen voorweeken vooraf en zij heeft geheel plaats in gesloten potten.

Het gebruik van jampotten stuitte aanvankelijk op moeilijkheden, doordat er water naar binnen liep. Het bleek, dat een minder goede qualiteit der rubberringen en de aanwezigheid van stroo- en kafdeeltjes tusschen ring en deksel tot lekken aan-

leiding gaven. Bij het gebruik van goede ringen en het zorgvuldig schoonhouden van de deksels werd een geheel waterdichte afsluiting verkregen.

Als vloeistof werd leidingwater en 3 en 5% brandspiritus gebruikt. Door middel van buretten werden van deze vloeistoffen 15, 22,5 en 30 cc per 150 gram zaad toegevoegd, overeenkomend resp. met 10, 15 en 20 liter per 100 kg. Als brandspiritus werd een gewone handelsoplossing genomen, die een alkoholgehalte heeft van 85%. Het waterbad, dat ten opzichte van de potjes zeer groot is, werd door een electrische stroom ongeveer op temperatuur gehouden en verder door het bijvullen met koud of warm water binnen 0,1° C constant gehouden. Het vullen en inzetten van acht potten gebeurt bij kamertemperatuur en duurt ongeveer 5 minuten. De tijd, die noodig is voor het op temperatuur komen van het zaad, werd niet bepaald, maar in verband met de relatief geringe hoeveelheid zaad en de snelle draaiing van het rad kan deze tijd verwaarloosd worden; bovendien wordt de hierdoor gemaakte fout geheel of ten deele opgeheven door de tijd, die na afloop van een proevenserie noodig is voor de afkoeling. Het losmaken, openen en leegstorten van de potten eischt ongeveer 5 minuten, waardoor de afkoeling, mede in verband met de ruime schalen, waarin het zaad werd gestort, zeer spoedig plaats heeft.

Het gebruikte zaad was van het tarweras Juliana, afkomstig van een praktijkveld te Roodeschool. Het oorspronkelijke veld bevatte 3 à 4% stuifbrand.

De ontsmetting vond begin October plaats, de zaai van 4 tot 10 October op het terrein van het Laboratorium. Van elk proefnummer werden twee veldjes, elk met 12 rijen van 3 m gezaaid met een afstand der korrels van ± 5 cm, zoodat per veldje ongeveer 700 korrels kwamen. Van het niet behandelde zaad werden 5 veldjes uitgezaaid. Door de slechte kiemkracht (zie onder), door vogelschade en uitwintering is de stand zeer hol geworden, zoodat het grootste aantal planten per veldje ruim 300 bedroeg. In verband met dit geringe aantal, zijn in de tabellen de twee veldjes telkens samengenomen (bij onbehandeld vijf veldjes).

Het onderzoek naar de kiemkracht en naar de gezondheidstoestand van alle proefnummers werd op het Rijksproefstation voor Zaadcontrole verricht. [1])

Voor de bepaling van de kiemkracht worden 400 korrels gedurende 7 dagen bij 10 à 12° tusschen vochtig filtreerpapier ge-

---

[1]) Op deze plaats wil ik mijn hartelijke dank uitspreken aan den Directeur, den Heer Dr W. J. Franck, voor de bereidwilligheid, waarmee hij de monsters liet onderzoeken.

houden, waarna het aantal normale kiemen wordt bepaald. De kiemkracht wordt in % uitgedrukt.

De kiemkracht van het onbehandelde zaad was 88%, dus zeer laag. Het is niet uitgesloten, dat een deel van de minder gunstige resultaten bij verschillende behandelingen verkregen, aan deze slechte kiemkracht toegeschreven moet worden.

III. RESULTATEN

Bij 40° werden proeven uitgevoerd met een tijdsduur van 4 en 8 uur, met water en 5% brandspiritus en met 15 en 20 liter vloeistof per 100 kg, in totaal 8 behandelingen. Bij 45° werden proeven gedaan met tijdsduren van 1, 2, 4 en 6 uur, met water, 3 en 5% brandspiritus en met 10, 15 en 20 liter per 100 kg, in totaal 36 behandelingen. Bij 50° werden dezelfde vloeistoffen en hoeveelheden gedurende $\frac{1}{2}$, 1, 2 en 4 uur aangewend, eveneens 36 behandelingen.

De resultaten hiervan zijn in de tabellen I, II en III en de figuren 1 en 2 neergelegd. In de figuren is de kiemkracht (K) door een dunne lijn en het percentage zieke planten (St) door een dikke lijn voorgesteld. Als bestrijding komen alleen die behandelingen in aanmerking, waarbij het percentage zieke planten 0 is of bijna 0 (in ieder geval minder dan 1%), terwijl de kiemkracht normaal of bijna normaal moet zijn. In verband met de slechte kiemkracht van het onbehandelde zaad (88%) werd 80% als laagste toelaatbare grens aangenomen. Het stuifbrandpercentage is in de figuren nu zoo voorgesteld dat 0% op dezelfde hoogte ligt als 88% kiemkracht, terwijl het hoogste stuifbrandpercentage, dat bij onbehandeld gevonden werd en 11% bedraagt, op dezelfde hoogte als 0% kiemkracht werd geteekend.

Een afname van de kiemkracht wordt dus door een dalende lijn voorgesteld, een afname van stuifbrand door een *stijgende*. Bovendien is het stuifbrandpercentage door een getrokken lijn voorgesteld, wanneer het percentage minder dan 1% bedraagt, boven de 1% met een gebroken lijn. Op dezelfde wijze is de kiemkracht door een getrokken lijn voorgesteld, wanneer deze meer dan 80% bedraagt, door een gebroken lijn, wanneer deze lager is.

Wij kunnen nu met een oogopslag uit de figuren aflezen bij welke behandelingen de kiemkracht normaal blijft en de stuifbrand geheel of bijna verdwenen is; beide lijnen zijn dan getrokken. Is één van de lijnen getrokken, de andere gebroken dan is of het stuifbrandpercentage te hoog of de kiemkracht te laag. Zijn beide lijnen gebroken, dan is bij een te lage kiemkracht ook de stuifbrandbestrijding onvoldoende. In de tabellen zijn de

TABEL I.

40° C	Duur in uren	Hoeveelheid vloeistof in L/100 kg	Totaal aantal planten	Aantal zieke planten	% zieke planten	Kiemkracht in %
Water	4	15	441	38	8,6	92
		20	438	27	6,2	92
	8	15	567	34	6,0	89
		20	514	15	2,9	87
Brandsp. 5%.....	4	15	300	23	7,7	81
		20	330	13	3,9	83
	8	15	321	0	0	75
		20	292	0	0	63
Niet behandeld			1087	121	11,1	88

TABEL II.

45° C	Duur in uren	Hoeveelheid vloeistof in L/100 kg.	Totaal aantal planten	Aantal zieke planten	% zieke planten	Kiemkracht in %		Duur in uren	Hoeveelheid vloeistof in L/100 kg.	Totaal aantal planten	Aantal zieke planten	% zieke planten	Kiemkracht in %
Water	1	10	345	30	8,7	90	Brandsp. 3%	4	10	360	12	3,3	90
		15	375	38	10,1	92			15	263	0	0	77
		20	343	23	6,7	93			20	355	0	0	67
	2	10	473	36	7,6	89		6	10	309	3	1,0	81
		15	472	40	8,5	90			15	347	0	0	71
		20	383	19	5,0	90			20	210	0	0	45
	4	10	474	38	8,0	91	Brandsp. 5%	1	10	312	22	7,1	77
		15	521	15	2,9	90			15	335	29	8,7	83
		20	442	3	**0,7**	**84**			20	311	5	1,6	72
	6	10	406	25	6,2	92		2	10	355	14	3,9	79
		15	491	0	**0**	**85**			15	221	3	1,4	64
		20	394	0	**0**	**82**			20	162	0	0	35
Brandsp. 3%	1	10	376	26	6,9	86		4	10	365	2	0,5	76
		15	346	19	5,5	82			15	181	0	0	45
		20	342	16	4,7	86			20	52	0	0	16
	2	10	361	20	5,5	85		6	10	251	6	2,4	66
		15	287	17	5,9	83			15	121	0	0	27
		20	342	6	1,8	81			20	13	0	0	2
							Niet behandeld			1087	121	11,1	88

TABEL III.

50°	Duur in uren	Hoeveelheid vloeistof in L/100 kg.	Totaal aantal planten	Aantal zieke planten	% zieke planten	Kiemkracht in %		Duur in uren	Hoeveelheid vloeistof in L/100 kg.	Totaal aantal planten	Aantal zieke planten	% zieke planten	Kiemkracht in %
Water	½	10	352	34	9,7	90	Brandsp. 3%	2	10	337	2	0,6	66
		15	296	15	5,1	86			15	181	0	0	28
		20	381	22	5,8	88			20	72	0	0	6
	1	10	381	18	4,7	86		4	10	304	0	0	51
		15	244	5	2,0	80			15	69	0	0	11
		20	299	1	**0,3**	**86**			20	4	0	0	0
	2	10	507	5	1,0	86	Brandsp. 5%	½	10	170	6	3,5	58
		15	421	0	0	71			15	125	4	3,2	36
		20	391	0	0	68			20	108	3	2,8	18
	4	10	396	0	**0**	**82**		1	10	186	10	5,4	40
		15	354	0	0	59			15	37	0	0	3
		20	245	0	0	30			20	0	0	–	1
Brandsp. 3%	½	10	319	19	6,0	78		2	10	118	0	0	28
		15	264	20	7,6	73			15	4	0	0	0
		20	253	11	4,3	77			20	0	0	–	0
	1	10	276	8	2,9	72		4	10	65	0	0	16
		15	259	0	0	49			15	0	0	–	0
		20	159	1	0,6	31			20	0	0	–	0
							Niet behandeld			1087	121	11,1	88

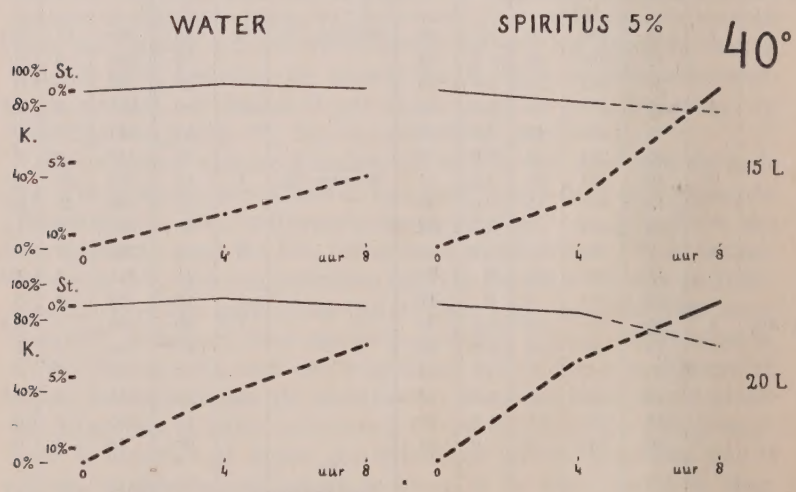

Fig. 1. — kiemkracht, ▬ stuifbrand. Verdere verklaring in de tekst.

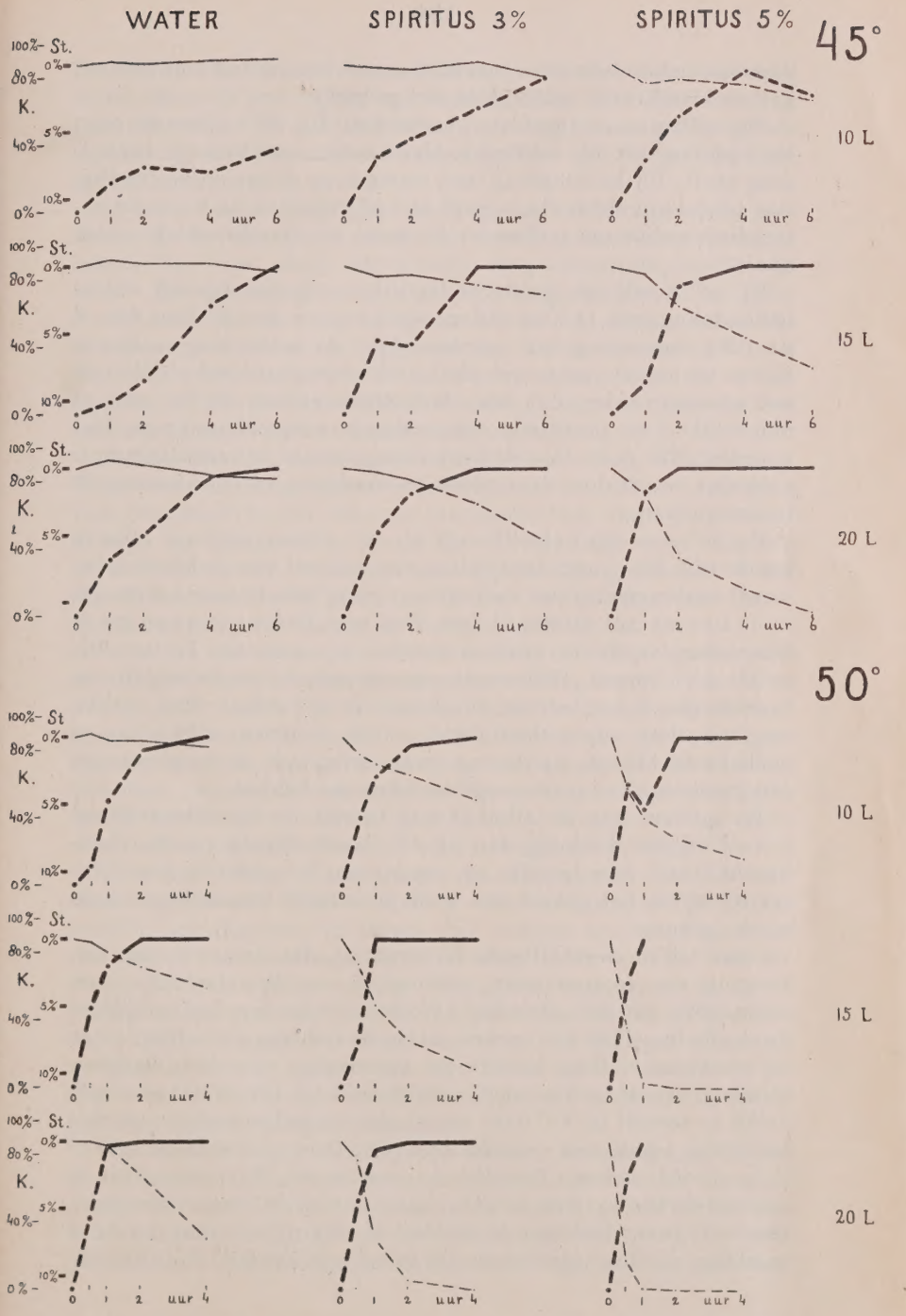

Fig. 2. — kiemkracht, ▬ stuifbrand. Verdere verklaring in de tekst.

gunstige behandelingen, waarbij dus een bestrijding met behoud van de kiemkracht mogelijk is, vet gedrukt.

Wij willen nu de resultaten bespreken. Bij 40° vinden we geen behandeling, die bij voldoende kiemkracht een afdoende bestrijding geeft. Bij behandeling met water is na 8 uur de bestrijding nog geheel onvoldoende, terwijl met 5% spiritus na 8 uur de bestrijding weliswaar volkomen is, maar de kiemkracht te sterk daalt.

Bij 45° wordt een goede bestrijding verkregen bij een waterbehandeling met 15 liter gedurende 6 uur en met 20 liter 4 en 6 uur. Bij toevoeging van spiritus blijkt de bestrijding in korter tijd te verloopen, maar ook de kiemkracht gaat eerder dalen en wel zooveel eerder, dat een alkoholbehandeling bij 45° niet of nauwelijks voor praktische toepassing in aanmerking komt. Het voordeel, dat men door de verkorting van de behandelingsduur verkrijgt, wordt door de te snelle beschadiging van de kiemkracht te niet gedaan.

Bij 50° zien wij hetzelfde als bij 45°, alleen verloopt alles in korter tijd. Een goede bestrijding met behoud van de kiemkracht wordt verkregen bij een waterbehandeling met 10 liter gedurende (2–)4 uur en met 20 liter 1 uur. Ook met 15 liter zou een goede bestrijding verwacht kunnen worden bij ongeveer $1\frac{1}{2}$ uur, die echter niet optrad. Wel wordt *ongeveer* aan de voorwaarden van brandvrijheid met behoud van kiemkracht voldaan. Een verklaring van deze onregelmatigheid is niet te geven, alleen kan er wellicht uit blijken, dat kleine veranderingen in de proeftechniek een groote invloed op de resultaten kunnen hebben.

De invloed van de alkohol wat betreft de brandbestrijding, is veel minder duidelijk dan bij 45°, beschadiging van de kiemkracht treedt zeer spoedig op, zoodat een behandeling met spiritus bij 50° in het geheel niet voor praktische toepassing in aanmerking komt.

Gaan wij de verschillende factoren na, dan zien wij, dat verhooging van temperatuur, toevoeging van brandspiritus, vermeerdering van de hoeveelheid vloeistof en langere behandelingsduur alle in gelijke zin werken, nl. in de richting van afname van de stuifbrand. Wat betreft de toevoeging van brandspiritus zien wij, dat de invloed op de stuifbrand bij 40° en 45° zeer duidelijk is, terwijl bij 50° deze toevoeging vergeleken met waterbehandeling bijna geen verschil oplevert. Gassner en Kirchhoff (l. c. p. 461) hebben ditzelfde geconstateerd. Zij meenen dit te moeten verklaren, door aan te nemen, dat bij de hoogere temperatuur een groot deel van de alkohol verdampt vóór het door het zaad kan worden opgenomen. Op grond van het feit, dat de kiem-

kracht bij deze hoogere temperatuur wel zeer sterk beinvloed wordt door de toevoeging van brandspiritus, kan deze meening niet juist zijn. Het is echter evenmin mogelijk een goede andere verklaring voor de mindere werkzaamheid van alkohol bij hoogere temperatuur te geven.

Ik wil er hier nogmaals met de meeste nadruk op wijzen, dat weliswaar de toevoeging van alkohol (of brandspiritus) tot een snellere ontsmetting voert, maar dat daarbij kiembeschadiging eerder optreedt. De verhouding tusschen de percentages stuifbrand en kiemkracht wordt dus door toevoeging van alkohol ongunstiger en wel des te ongunstiger, naarmate het percentage alkohol hooger wordt, de hoeveelheid vloeistof grooter is en de temperatuur stijgt. De toevoeging van alkohol is dus beslist af te raden, aangezien zij eerder dan een waterbehandeling tot kiembeschadiging leidt.

Tot dezelfde conclusie komt de Heer Ir W. B. L. Verhoeven, die proeven nam met warmwaterbaden met en zonder toevoeging van brandspiritus en die zoo vriendelijk was mij zijn waarnemingen ter inzage af te staan. Zoo daalde tengevolge van een behandeling in een waterbad met 4% spiritus gedurende 6 uur bij 40° de kiemkracht 25%, terwijl deze behandeling door Gassner als gunstig wordt aangegeven (zie Inleiding blz. 84).

In zekere zin vormen de resultaten door den Heer Verhoeven en mij met alkohol verkregen een tegenstelling met die van Gassner en Kirchhoff (3). Weliswaar constateerden deze onderzoekers een kiembeschadiging, maar zij hebben niet de nadruk gelegd op het feit, dat een toevoeging van alkohol de verhouding tusschen kiemkracht en stuifbrandpercentage ongunstig beinvloedt en wel des te meer naarmate het alkoholpercentage en de vloeistofhoeveelheid toenemen en de temperatuur stijgt.

Voor het overige komen mijn resultaten goed met die van Gassner overeen. Slechts moet ik opmerken, dat het gebruikte zaad in het algemeen in korter tijd ontsmet kon worden, maar ook eerder kiembeschadiging vertoonde. Voor een deel kan dit toegeschreven worden aan de verschillen in apparatuur en de geringere hoeveelheden zaad, die gebruikt werden (150 gram tegen 300–600 gram bij Gassner), voor een deel zal echter de verklaring van de optredende verschillen gezocht moeten worden in het gebruikte tarweras en wellicht ook in de slechte kiemkracht van het onbehandelde zaad.

Wat betreft de gezondheidstoestand van het zaad kan ik kort zijn. Het onbehandelde monster is vrij sterk door kiemschimmels aangetast, terwijl de behandelde monsters vrijwel alle niet of zeer licht aangetast zijn. De „Warmbenetzungsbeize" met of zonder alkohol doet de aantasting door kiemschimmels dus sterk afnemen.

Het is nog niet mogelijk om een advies te geven voor de praktijk wat betreft de ontsmetting volgens de hier gevolgde methode. Daarvoor zullen eerst proeven met grootere hoeveelheden zaad in een voor de praktijk bruikbaar toestel gedaan moeten worden. Wel kunnen wij voorloopig vaststellen, dat een ontsmetting zonder voorweeken met toevoeging van betrekkelijk geringe hoeveelheden *water* in een gesloten vat bij een bepaalde temperatuur mogelijk is. Wij verwijzen daarvoor naar blz. 92, waar wij de gunstige behandelingen mededeelden en naar de figuren.

IV. SAMENVATTING

Het is mogelijk tarwestuifbrand door een machinale omschepmethode bij hoogere temperatuur (Warmbenetzungsbeize) te bestrijden. Bij 45° geeft een behandeling van 5–6 uur met 20 liter water per 100 kg zaad een afdoende ontsmetting zonder kiembeschadiging. Bij 50° kan bij dezelfde hoeveelheid water met ruim 1 uur volstaan worden. Gebruikt men 10 liter per 100 kg dan moet de behandeling bij deze temperatuur 3–4 uur duren.

De toevoeging van brandspiritus geeft bij 40° en 45° een snellere ontsmetting, terwijl bij 50° de verschillen in vergelijking met water gering zijn. Aangezien de kiemkracht echter nog sneller afneemt, wordt de verhouding tusschen kiemkracht- en stuifbrandpercentage door deze toevoeging ongunstig beinvloed en wel des te ongunstiger naarmate het spiritusgehalte en de hoeveelheid vloeistof per 100 kg zaad toenemen en de temperatuur stijgt. Een toevoeging van brandspiritus is dus te ontraden.

Laboratorium voor
Mycologie en aardappelonderzoek.
Augustus 1934.

V. SUMMARY

Experiments have been carried out on the disinfection of wheat against Loose Smut (*Ustilago tritici*) in order to ascertain the minimum quantity of wetting fluid required. For the treatment of 100 kg of seed, 10, 15 and 20 litres of fluid have each been tried at temperatures of 40°, 45° and 50° C. The apparatus used, which consists of water-tight containers revolving in a water bath at constant temperature, is described. The variety of wheat chosen was Juliana. The seed was not presoaked. The results are presented in Tables I, II and III and in Figures 1 and 2.

In the Figures the percentage of germination is indicated in the first vertical column by the letter K and by the thin line curves. The percentage number of diseased plants is shown by the letters St in the second vertical column and by the thick line curves. The percentage of germination of the untreated seed was 88, and the amount of Smut in it was 11%.

Diminution of germination per cent. is indicated by a downward curving line, decrease of Smut by an ascending line. A degree of Smut infection below 1% is indicated by a continuous line; but above 1% by a broken line. In the same way the percentage of germination curve is a continuous line only when it is above 80. Those treatments alone are valuable, which are indicated by continuity in both lines. In the tables the valuable treatments are printed in thick type.

It is clear that at 45° C treatment for 5–6 hours with 20 litres of water per 100 kg seed results in complete disinfection without injury to the vitality of the grain. At 50° C, and with the same quantity of water, one hour is sufficient to secure the same result. The use of only 10 litres of water per 100 kg of grain necessitates treatment for 3–4 hours at 50° C.

Following GASSNER's method, trials have also been made with denatured alcohol at 3 and 5 per cent. At 40° and 45° C disinfection is considerably accelerated; at 50° C., however, hardly any acceleration takes place. The viability of the seed, however, is impaired by the addition of alcohol: the ratio between percentage of germination and that of Smut being decreased. This loss of vitality of the grain increases with increasing alcohol content, with the quantity of fluid used per 100 kg of seed, and with increase of temperature. The addition of denatured alcohol is therefore not desirable.

VI. LITERATUUR

1. APPEL, O. und RIEHM, E., *Die Bekämpfung des Flugbrandes von Weizen und Gerste.* Arb. Kaiserl. Biol. Anst. f. L.- u. Forstw., 8, 3, 343, 1911.
2. GASSNER, G., *Neue Wege zur Bekämpfung des Weizenflugbrandes durch Beizung.* Phytopath. Z. 5, 5, 407, 1933.
3. GASSNER, G. und KIRCHHOFF, H., *Versuche zur Bekämpfung des Weizenflugbrandes mittels Benetzungsbeize.* Phytopath. Z. 6, 5, 453, 1933.
4. GILTAY, E., *Middelen tegen brand.* Staring's almanak, 1891 en 1892.
5. HOLLRUNG, M., *Das Lauwasserbad als Entbrandungsmittel.* Fühlings Landwirtsch. Z. p, 96, 1921.
6. JENSEN, J. L., *Tilbageblik paa de senere Aars Forsog und Varmvands-Methoden.* Meddelelser til Deltagerne i Faellesindkjobet af undersogt Markfro i Foraaret 1894, Kopenhagen, 1895.
7. MANSHOLT, J. H., *Warmwassermethode gegen Gerstenbrand.* Deutsche Landwirtsch. Presse 27, 1175, 1900.
8. OORTWIJN BOTJES, J. G., *Iets over de warmwatermethode ter bestrijding van stuifbrand in gerst.* Landbouwk. Tijdschr., 1902.
9. Plantenziektenkundige Dienst. *Brandziekten van Granen.* Verslagen en Mededeelingen v. d. P.D., no 4. Derde verb. druk, Wageningen, 1927.
10. QUANJER, H. M., *Ontsmetting van zaaigranen met heet water.* Tweede Druk, Directie van den Landbouw, 's-Gravenhage, 1914.
11. QUANJER, H. M. en OORTWIJN BOTJES, J. G., *Nederlandsche onderzoekingen over de bestrijding van Graan en grasbrand en van Strepenziekte.* Med. v. d. Landb. H.S., VIII, 1915.
12. STÖRMER, K., *Ueber die Ergebnisse der im Verein mit der Gesellschaft zur Förderung deutscher Pflanzenzucht durchgeführten diesjährigen Flugbrandbekampfungsversuche.* Beiträge zur Pflanzenzucht, Heft 1, 84, 1911.

DE EXCURSIE DER PLANTENZIEKTEN-KUNDIGE VEREENIGING IN ZEELAND

Deze excursie had plaats op 25 en 26 Juli l.l. Als punt van samenkomst was Goes aangewezen, waar zich om 6 uur n.m. een 23-tal excursionisten in hotel Centraal aan tafel vereenigden. Na dit gezellig diner werd onder Voorzitterschap van Prof. ROEPKE een vergadering gehouden, welke ook bijgewoond werd door verschillende Zeeuwsche fruittelers. Nadat de Voorzitter alle aanwezigen van harte welkom had geheeten, gaf hij het woord aan Ir VAN DER PLASSCHE, Rijkstuinbouwconsulent voor Zeeland en Bestuurslid onzer Vereeniging, voor het houden eener inleiding over: Het voorkomen en bestrijden van spint in vruchtboomen. Vervolgens sprak de Heer PHAFF, controleur bij den Plantenziektenkundigen Dienst te Goes over: Het voorkomen en bestrijden van bloedluis. Daar deze lezingen in het Tijdschrift over Plantenziekten worden opgenomen, is het onnoodig daarvan een verslag te geven. Ik kan derhalve volstaan met de opmerking, dat de inhoud der voordrachten zeer interessant was en aanleiding gaf tot een opgewekte discussie, waarin natuurlijk ook Poliflor betrokken werd. Tijdens deze vergadering werd nagenoeg uitsluitend Apsa gedronken, een drank, welke aan de meesten nog onbekend was, maar die zeer goed voldeed.

Het was al tamelijk laat geworden, toen de Voorzitter de debatten sloot en het gezelschap opstapte, om een bezoek te brengen aan de boomgaarden der Zeeuwsche Fruitteelt-Maatschappij, waar in den top van een der boomen een sterke electrische lamp was opgehangen, omgeven door een kooi van onder stroom staande draden. Door het licht werden tal van nachtvlinders aangetrokken, die bij haar rondfladderen om de lamp in aanraking kwamen met de draden en aldus werden geëlectrocuteerd, waarna zij in een met lijm bestreken kartonnen doos vielen. Op deze wijze werden nagenoeg uitsluitend mannetjes gevangen. Gedachtig het gezegde: Wer seine Frau liebt, lässt sie zu Hause, waren zij er in het nachtelijk uur alleen op uitgetrokken, een avontuur, dat velen met den dood moesten bekoopen. Uit een phytopathologisch oogpunt is die liefde, om het vrouwtje thuis te laten, wel te betreuren. Maar toch kan een dergelijk vangtoestel zijn nut hebben, daar men aldus belangrijke aanwijzingen krijgt over het eerste optreden van schadelijke vlinders b.v. Carpocapsa, zoodat men tijdig de noodige maatregelen kan nemen.

Den volgenden morgen vertrok het gezelschap om half negen naar het proefterrein van den heer VAN DER PLASSCHE bij de Rijkslandbouwwinterschool. Eerst werd getoond een appeltak, welke van onder tot boven bezet was met bloedluizen, die door Aphelinus mali geparasiteerd waren. Daarna werd de uitwerking van verschillende „uitvloeiers" op Bordeauxsche pap bij uien gedemonstreerd en de bestrijding van den frambozenkever met Derris-praeparaten. In het proeftuintje zelf trok vooral de aandacht de „smalbladigheid" bij pruimen, een verschijnsel, dat

bladvervorming en onvruchtbaarheid veroorzaakt en daardoor groote overeenkomst vertoont met het brandnetelblad der zwarte bessen. De Heer VAN DER PLASSCHE had met aangetast en gezond materiaal meerdere entingen verricht waarbij was gebleken, dat de ziekteverschijnselen bij deze bewerking overgaan en gezonde enten op smalbladige boomen ook smalbladig worden. Het omenten van dergelijke zieke struiken met gezond enthout heeft dus geen zin. In den tuin was verder nog wat standaardmateriaal aanwezig, dat gebruikt wordt bij de keuringen van onderstammen en verder verschillende in onderzoek zijnde aardbeien-, bessen- en braamsoorten.

Daarna werd een bezoek gebracht aan de boomgaarden der Zeeuwsche Fruitteelt-Maatschappij. Met veel belangstelling werd hier kennis genomen van de vlinders, welke den vorigen nacht met behulp der bovenvermelde lamp waren gevangen en van de andere manieren, waarop de bedrijfsleider, de Heer VAN WILLIGEN, zich van de boomgaardvlinders tracht meester te maken. Hij beschikt over een keurige verzameling vlindermateriaal, dat èn door de uitgebreidheid èn door de wijze van conserveeren aller aandacht trok.

Voor een vlotte afwerking van het programma kon het gezelschap hier niet al te lang vertoeven en weldra voerde de bus het naar de herberg van Wilhelminadorp, waar door den Heer HANKEN, Directeur van den Wilhelminapolder, een heerlijke kop koffie werd aangeboden. Na deze versnapering stond de excursie spoedig in Zeeland's Proeftuin, die een bezoek overwaard is. Niet alleen vormt deze tuin het centrum van de keuringen en geldt al het aanwezige materiaal als standaardmateriaal, maar ook bevat hij een groot aantal verschillende variëteiten, waaronder een uitgebreid sortiment pruimen, waarvan door de gansche provincie materiaal wordt verstrekt en verder selectievelden van zwarte bessen en onderstammen, terwijl op een groot proefveld de waarde der verschillende onderstammen voor Goudreinette en Cox' Oranje Pippin wordt nagegaan. De belangstelling van vele excursionisten bleek speciaal uit te gaan naar den invloed van de verschillende typen der onderstammen op den groei en de vruchtbaarheid. Dat alle zorg werd besteed aan de bestrijding der beschadigingen en ziekten bleek uit den gezondheidstoestand der struiken en boomen en het prachtige gezonde fruit. Machteloos stond men tot heden tegen een hier tamelijk veel voorkomende geelkleuring der bladeren, waarvan men de juiste oorzaak nog niet had kunnen ontdekken. Tal van middelen had men reeds toegepast maar zonder succes.

Van den Proeftuin werd over den zeedijk naar Wemeldinge gereden, waar in café Korstanje een goed voorziene koffietafel was aangericht. Dat hieraan alle eer bewezen werd, behoeft geen betoog. Al vormde de ziektebestrijding het hoofdgerecht dezer phytopathologische excursie, toch werd aan tafel het bewijs geleverd, dat deze ook andere gerechten wist te waardeeren. Nadat de Voorzitter hier den warmen dank van het gezelschap had ge-

bracht aan de leiders van den tocht ± de H.H. VAN DER PLASSCHE en PHAFF, werd om ongeveer half twee vertrokken naar de boomgaarden van den Heer TH. VOGELAAR te Krabbendijke. In dit bedrijf wordt de ziektebestrijding zoo krachtig mogelijk ter hand genomen en geregeld worden hier dienaangaande proeven genomen. Zoo was pas een proef beëindigd in zake de bestrijding van het spint en de excursionisten konden een vergelijking maken tusschen de behandelde en onbehandelde boomen. De grond onder en tusschen de boomen doet gedeeltelijk dienst voor de aardbeiencultuur, waarbij voortdurend op ziekten wordt geselecteerd en waarbij ook de bestrijding van andere kwalen niet wordt vergeten, wat o.m. bleek uit een bespuiting van het gewas tegen Sphaerella met Bordeauxsche pap, waarmee de arbeiders juist bezig waren. Een goed middel tegen den loodglans in pruimen had men blijkbaar nog niet gevonden, want meerdere boomen waren door Stereum prupureum danig aangetast.

Behalve door het nemen van alle maatregelen, noodig om de boomen gezond te houden, kenmerkt het bedrijf van den Heer VOGELAAR zich door de studie, welke er gemaakt wordt van de diverse typen van onderstammen. Door een juiste keuze van een groeiverzwakkenden onderstam en van de passende variëteiten wil men, mede door een oordeelkundigen snoei, het aantal struiken op een bepaalde oppervlakte zoo hoog mogelijk opvoeren, zonder last te krijgen van een te dichten stand. Zooveel mogelijk wordt alles, wat voor uitbreiding noodig is, zelf aangekweekt. Daarbij wordt geregeld selectie toegepast, wat duidelijk te zien was op de perceelen met jong plantmateriaal, veredeld op gekeurde onderstammen.

Ook de oudere beplantingen werden bezocht en ook hier werd weer uitvoerig van gedachten gewisseld over de intensief doorgevoerde ziektebestrijding.

Na een warm woord van dank aan den Heer VOGELAAR werd de excursie ontbonden.

Alle deelnemers waren uiterst voldaan over deze hoogst leerzame en interessante tocht. Dit was dan ook geen wonder. Alles was uitstekend geregeld en het programma niet overladen, zoodat men zonder overhaasting en vermoeidheid alles kon waarnemen. Daarbij had men in de H.H. VAN DER PLASSCHE en PHAFF mentoren, die steeds bereid waren de gewenschte toelichting te geven en een helder antwoord op de vele vragen, die over de ziektebestrijding en het Zeeuwsche fruitbedrijf werden gesteld.

Namens alle excursionisten wil ik daarom gaarne het door den Voorzitter gesproken dankwoord hier nog eens met nadruk herhalen. Men was zonder uitzondering hoogst voldaan en uit die mentaliteit vloeide van zelf de vraag voort, welke door velen bij het scheiden werd geuit: wanneer komt de volgende excursie?

De Secretaris
der Plantenziektenkundige Vereeniging,
M. VAN DEN BROEK.

Boxtel.